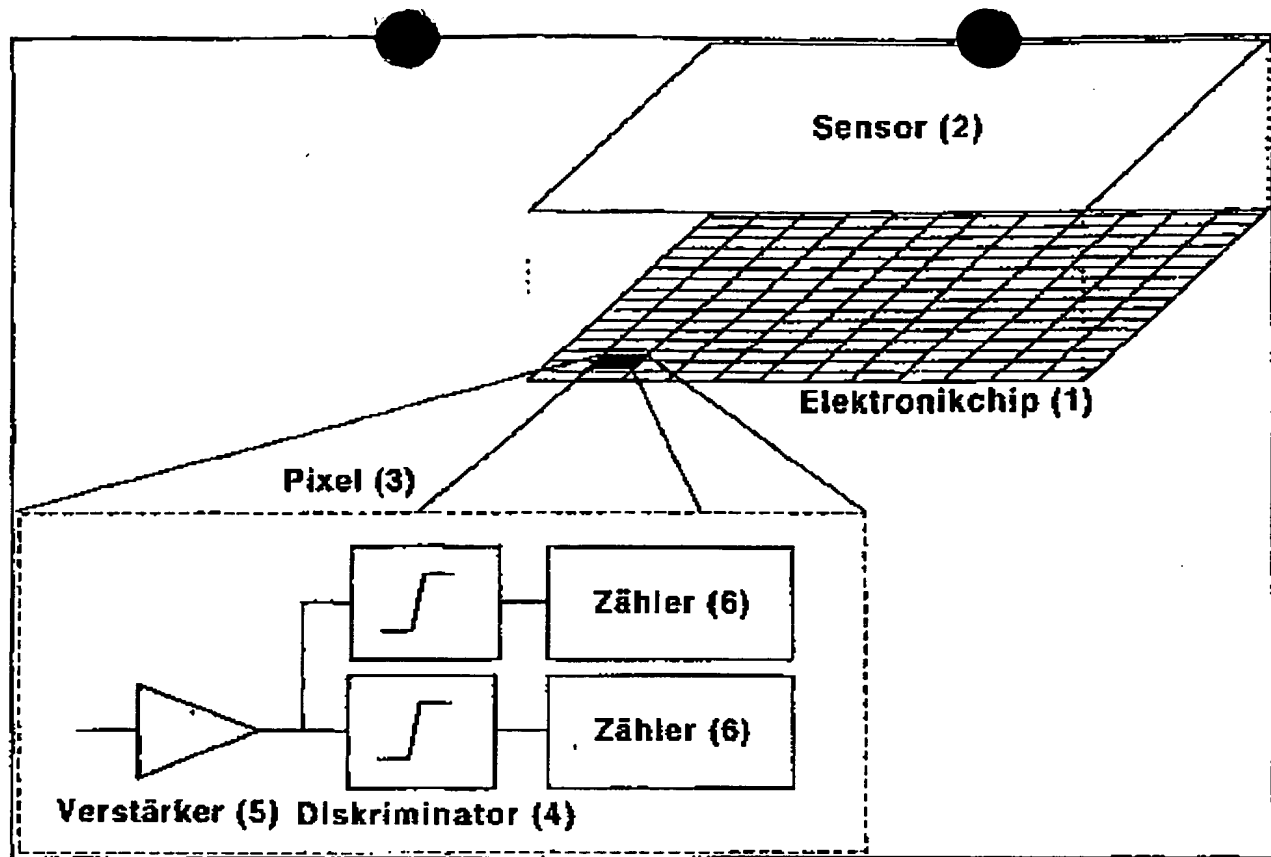


AN: PAT 2001-081491
TI: X-rays sensor screen for use in medical work has raster of electronic chips of bump-bond type defining individual pixels and including amplifier and discriminator circuits
PN: DE19904904-A1
PD: 10.08.2000
AB: NOVELTY - The sensor (2) consists of a square or rectangular array of individual electronic chips (1) forming pixels (3). Each pixel incorporates an amplifier circuit (5) connected to two parallel discriminator circuits (4), which are connected in turn to counter circuits (6). DETAILED DESCRIPTION - The detector is sensitive to X-rays and ionizing radiation, e. g. electrons, positrons, protons. The sensor material may be silicon, gallium arsenide, cadmium zinc telluride, diamond, etc. ; USE - X-ray or ionizing radiation screen for production of picture for medical diagnosis, examination of luggage for airport security etc. ADVANTAGE - Picture contrast may be increased, and sensitive screen only requires low exposure to radiation. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows an array of pixels and details of a pixel. Individual electronic chips 1 Sensor array 2 Pixels 3 Discriminator circuits 4 Amplifier circuits 5 Counter circuits 6
PA: (FISC/) FISCHER P; (HELM/) HELMICH A; (LIND/) LINDNER M; (WERM/) WERMES N;
IN: FISCHER P; HELMICH A; LINDNER M; WERMES N;
FA: DE19904904-A1 10.08.2000;
CO: DE;
IC: G01T-001/17; G01T-001/24; G01T-001/29;
MC: S03-G02B; S03-G02B2G; S03-G02C1; S05-D02A5E; S05-D02C; W06-B02A5;
DC: S03; S05; W06;
FN: 2001081491.gif
PR: DE1004904 06.02.1999;
FP: 10.08.2000
UP: 25.02.2001





Skizze zur Beispielbeschreibung



01P 23537



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 04 904 A 1**

⑤ Int. Cl. 7: **G 01 T 1/29**
G 01 T 1/17
G 01 T 1/24

⑲ Aktenzeichen: 199 04 904.1
⑳ Anmeldetag: 6. 2. 1999
㉔ Offenlegungstag: 10. 8. 2000

⑦① Anmelder:

Fischer, Peter, Dr., 53111 Bonn, DE; Helmich,
Andreas, 53757 Sankt Augustin, DE; Lindner,
Markus, 56072 Koblenz, DE; Wermes, Norbert,
Prof.Dr., 53359 Rheinbach, DE

⑦② Erfinder:

gleich Anmelder

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 37 10 745 A1
US 56 35 718
WO 97 18 462 A1

TSUTSUI, Hiroshi, et.al.: X-ray Energy Separation
Method using a CdTe Semiconductor X-ray
Imaging

Sensor and Photon Counting Method. In: IEEE
Transactions On Nuclear Science, Vol.40, No.1,
Feb. 1993, S.40-44;

PUERTOLAS, D., et.al.: An ISPA-Camera for Gamma
Rays. In: IEEE Transactions On Nuclear Science,
Vol.42, No.6, Dec. 1995, S.2221-2228;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Detektor zum zählenden, orts aufgelösten Nachweis von Röntgenstrahlung mit zusätzlicher Energiefensterung

⑤⑦ Ein Detektor zum zählenden, orts aufgelösten Nachweis
von Röntgenstrahlung mit zusätzlicher Energiefensterung
wurde in Form einer integrierten Schaltung realisiert.
Die Röntgenstrahlung wird in einem pixellierten Halblei-
tersensor nachgewiesen und in einem ebenso pixellierten
Elektronikchip verstärkt. Dabei enthält jeder Pixel die
komplette Elektronik zur Signalverarbeitung. Das ver-
stärkte Signal wird an zwei Diskriminatoren weitergege-
ben. Liegt das Signal über der jeweils eingestellten
Schwelle, wird ein an den Diskriminator angeschlossener
Zähler erhöht. Nach der Bildakquisition kann mittels Soft-
ware das Differenzbild berechnet werden, das nur die
Strahlung in dem Energiefenster zwischen den beiden
Schwellen enthält.

Da auch die Quanten außerhalb des Energiefensters ge-
zählt werden, liefert die Energiefensterung nach dieser
Methode zusätzliche Informationen, das mit dem kom-
pletten Energiespektrum aufgenommene Röntgenbild
steht nach wie vor zur Verfügung.

DE 199 04 904 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum orts aufgelösten Nachweis von ionisierender Strahlung mit der Möglichkeit, Energiefenster zu setzen, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Dies bietet in der medizinischen Röntgendiagnostik die Möglichkeit einer Kontraststeigerung der Röntgenaufnahmen, weitere denkbare Anwendungsgebiete finden sich in der Materialuntersuchung, wie z. B. bei Sicherheitskontrollen an Flughäfen.

Seit einigen Jahren gibt es die Möglichkeit, ionisierende Strahlung mittels strukturierter Halbleiterdetektoren orts aufgelöst nachzuweisen. Für bildgebende Systeme, wie z. B. Röntgenanwendungen gibt es Detektoren, welche die Anzahl der ionisierenden Teilchen in einem Bildelement zählen, die eine gewisse Mindestenergie (Schwelle) erreichen. Will man das Objekt bei verschiedenen Energien untersuchen, werden zwei oder mehrere Aufnahmen mit unterschiedlicher Strahlungsenergie nacheinander durchgeführt.

Der Nachteil des herkömmlichen Verfahrens zur Aufnahme mit verschiedenen Energien ist, daß mehrere Aufnahmen hintereinander durchgeführt werden müssen. Dies führt zu längeren Aufnahmezeiten, die im medizinischen Bereich zu einer höheren Strahlenbelastung des Patienten führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, zusätzliche Energieinformationen bereitzustellen, ohne die Belichtungszeit und damit die Strahlenexposition zu erhöhen.

Bei der in Anspruch 1 dargelegten Methode ergibt sich zudem der Vorteil, daß die Zählraten in den verschiedenen Energiebereichen korreliert sind, so daß das Differenzbild einen geringeren statistischen Fehler aufweist als die Differenz zweier Bilder mit unterschiedlicher Schwelleneinstellung.

Beispielbeschreibung

Zum orts aufgelösten Nachweis eines ionisierenden Teilchens wird ein Sensor (2) aus geeignetem Material (z. B. Silizium, Galliumarsenid, Cadmiumzinktellurid, Diamant...) auf einen Elektronikchip (1) mittels des Bump-Bond Verfahrens montiert. Der Sensor (2) ist dabei in einzelne (identische) Bildelemente (Pixel) segmentiert, um eine Ortsinformation zu erhalten. Der Elektronikchip ist ebenfalls segmentiert und enthält in jedem Segment eine Schaltung, welche die Datenaufnahme durchführt. Sie besteht aus einem Verstärker (5), der das im Sensor erzeugte Signal verstärkt und an zwei oder mehr Diskriminatoren (4) weitergibt. Diese vergleichen das Signal mit einem bestimmten Wert und geben, falls das Signal diesen Wert überschreitet, einen Zählimpuls an den Zähler (5). Dabei ist für jeden Diskriminator ein eigener Zähler vorhanden. Somit enthält jeder dieser Zähler die Anzahl der Teilchen in dem Bildelement mit einer Energie über dem eingestellten Wert. Eine spätere Subtraktion beider Zählerstände liefert dann nur die Anzahl der Teilchen mit einer Energie innerhalb des vorher eingestellten Fensters.

Patentansprüche

1. Vielkanal-Detektor zum orts aufgelösten Nachweis ionisierender Teilchen (z. B. Elektron, Positron, Proton...) oder Photonen, insbesondere Röntgenstrahlung, bei dem die Teilchen in einem auf dem Elektronikchip montierten Sensor aus einem geeigneten Material (z. B. Silizium, Galliumarsenid, Cadmiumzinktellurid, Diamant...) nachgewiesen werden. Der Sensor ist dabei in identische Bildelemente (Pixel) segmen-

tiert, um eine Ortsinformation zu erhalten. Der Elektronikchip ist ebenfalls segmentiert, aber nicht zwingend identisch wie der Sensor. Die Signale eines jeden Sensorpixels werden einem Verstärker in dem zugeordneten Elektronikpixel zugeführt.

Der Detektor ist **dadurch gekennzeichnet**, daß die Energie jedes Teilchens innerhalb des Pixels nach einer Verstärkerstufe in einem oder mehr als einem Diskriminator mit einem Wert (Schwelle) verglichen wird und für jeden Diskriminator die Anzahl der Teilchen mit Energien über der Schwelle getrennt gezählt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer oder mehr als einer der Diskriminatoren die Energie des nachgewiesenen Teilchens mit mehr als einem Wert (Schwelle) vergleicht und die Anzahl der Teilchen über jeder Schwelle getrennt gezählt werden.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem oder mehr als einem der Diskriminatoren einer oder mehr als einer der Vergleichswerte so ausgelegt ist, daß Teilchen mit Energien über diesem Wert nicht mehr gezählt werden (Fensterdiskriminator).

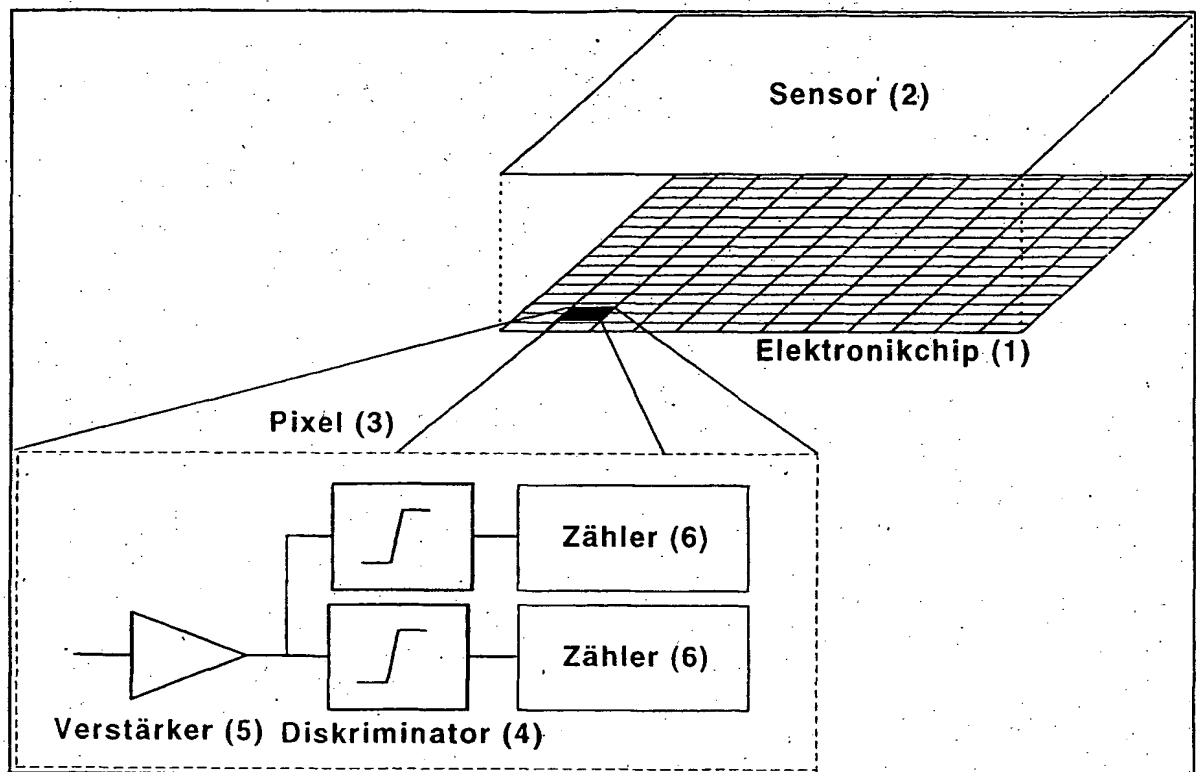
4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Vergleichswerte für alle Pixel des Sensors global eingestellt werden.

5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichswerte individuell einstellbar sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichswerte fest eingestellt sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



Skizze zur Beispielbeschreibung